

Исаев И.В., Осипова В.В., Чудинов И.Л.

**УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В СФЕРЕ
УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ**

igis@tpu.ru

Томский политехнический университет

г. Томск

В докладе затрагиваются проблемы автоматизации процессов обработки данных в сфере управления вузом. Обосновывается необходимость создания и использования универсальных процедурно-ориентированных инструментов по работе с данными. Кратко рассматриваются состав и функциональность комплекса универсальных средств, реализуемых в Томском политехническом университете.

Problems of the automation of data processing in management of higher education are the topic of the report. A need to design and implement universal procedural-oriented tools for data processing is reasoned. A structure and functionality of the universal tools performing at Tomsk Polytechnic University are briefly considered.

Традиционным подходом к автоматизации бизнес-функций в сфере управления вузом является реализация требуемой функциональности в виде соответствующих предметно-ориентированных подсистем (например, «Учет контингента студентов», «Учет контингента сотрудников», «Абитуриенты», «Планирование и организация учебного процесса» и др.). Такие подсистемы призваны максимально полно и точно учитывать информационные потребности работников функциональных подразделений, в интересах которых они создаются.

Со временем выявляется все больше достаточно простых задач, связанных с отображением или актуализацией данных, создание отдельных предметно-ориентированных приложений для которых представляется нецелесообразным или затруднительным ввиду срочности задач и отсутствия свободных ресурсов для их автоматизации. Часто возникают аналогичные задачи нерегулярного и разового характера. Кроме того, руководству вуза наряду с агрегированными данными, оформляемыми в виде разнообразных отчетов, необходим оперативный доступ к детальным сведениям по любым объектам предметной области (ПрО).

Значительная часть требуемой функциональности вновь возникающих задач зачастую покрывается одной или несколькими специализированными подсистемами, созданными для других функциональных подразделений. Использование этих подсистем для решения таких задач связано с рядом особенностей:

1. Функциональность специализированных подсистем, как правило, является избыточной при решении простых задач, и в то же время потребности таких задач покрываются функциональными возможностями подсистем лишь частично.

2. Каждая подсистема, как правило, имеет свой оригинальный интерфейс, учитывающий специфику соответствующего функционального подразделения, что усложняет их совместное использование одним человеком, особенно руководителями различных уровней.

Кроме того, в процессе эксплуатации специализированных подсистем появляется потребность в формировании новых видов отчетов (запросов на чтение), которые могут иметь разовый характер или представлять собой типовые отчеты (запросы многократного использования). Типовые отчеты сложной структуры обычно реализуются путем доработки соответствующих подсистем. Однако, для автоматизации формирования вновь выявляемых типовых отчетов с простой структурой и, тем более, разовых отчетов модификация существующего ПО не всегда представляется рациональной.

Перечисленное выше делает актуальным использование наряду со специализированными предметно-ориентированными приложениями универсальных процедурно-ориентированных инструментов, которые обеспечивали бы единообразный пользовательский интерфейс, автоматически настраиваемый на любые таблицы БД, и типовый набор стандартных функций (навигация, чтение, поиск и селекция, агрегация, добавление, изменение и удаление данных). Необходимым условием функционирования любых универсальных средств является наличие описания данных, к которым обеспечивается доступ (метаданных).

Создание и использование таких универсальных средств значительно облегчается, если информатизация в вузе реализуется на основе принципов единой информационной среды (ЕИС), как это имеет место в Томском политехническом университете (ТПУ).

В ТПУ для решения вышеуказанных проблем создается информационно-программный комплекс, состоящий из универсальных средств по работе с интегрированной базой данных (ИБ) ЕИС ТПУ. В состав комплекса входят:

- системное описание ИБ ЕИС – БД специальной структуры, предназначенная для хранения структурных и семантических метаданных ИБ ЕИС;
- приложение по актуализации системного описания (ПАСО) – предназначено для редактирования системного описания ИБ ЕИС и поддержания его в актуальном состоянии;
- универсальная информационно-справочная система (УИСС) – предназначена для отображения содержимого ИБ ЕИС;
- универсальная система актуализации данных (УСА) – предназначена для редактирования содержимого ИБ ЕИС.

Основным положением, определяющим структуру системного описания, является идея о том, что конечные пользователи должны работать не с множеством таблиц и столбцов БД, а с множеством взаимосвязанных типов объектов ПрО, отражающих общепринятые понятия. То есть

пользователи при работе с универсальными средствами должны иметь возможность использовать хорошо понятные им русскоязычные термины, обозначающие объекты ПрО, их свойства и связи. В связи с этим системное описание включает в себя 2 основные части: структурную (физическую) и семантическую.

Структурное описание опирается на реляционную модель данных и позволяет описывать структуру таблиц и представлений реляционной БД: их полные системные имена, имена и домены составляющих их атрибутов, декларативные ограничения целостности – т.е., фактически повторяет основные элементы моделей словаря данных. Структурные метаданные используются для динамической генерации SQL-запросов к ИБ ЕИС.

Семантическое описание опирается на разновидность ER-модели и позволяет описывать типы объектов (сущностей) ПрО и отношений между ними на языке, приближенном к естественному. Семантические метаданные фактически представляют собой надстройку над структурными метаданными, которая используется для динамического построения «дружественного» интерфейса пользователя в УИСС и УСА.

Так как системное описание не является частью словаря данных ИБ ЕИС (и автоматически не актуализируется СУБД), а представляет собой отдельную БД, критическое значение имеет задача поддержания соответствия системного описания (его структурной части) и словаря данных ИБ ЕИС. Соответствие должно обеспечиваться для описаний таблиц/представлений, их атрибутов и ограничений целостности.

Поддержание метаданных в актуальном состоянии осуществляется с помощью ПАСО. В рамках ПАСО реализуются следующие основные функции:

- автоматическая актуализация системного описания данными из словаря данных ИБ ЕИС и репозитория Oracle Designer (ИБ ЕИС представляет собой БД под управлением сервера Oracle, а ее структура разрабатывается с использованием Oracle Designer);
- прямое редактирование системного описания (вставка, изменение, удаление элементов описания);
- мониторинг актуальности системного описания (проверка соответствия системного описания текущей структуре ИБ ЕИС); собственно устранение выявленных отличий производится в полуавтоматическом режиме (пользователь должен выбрать объект, требующий синхронизации со словарем данных).

К основным функциям, реализуемым в УИСС, относятся:

- построение запросов к ИБ ЕИС в терминах ПрО и их сохранение;
- поиск, редактирование и повторное выполнение сохраненных запросов;
- отображение результатов запросов в виде отчетов в списковой, сводной и сводно-распределительной формах;

- навигация по отчетам с динамическим уточнением условий отбора (последовательное «сцепленное» выполнение запросов, позволяющее пользователю производить анализ данных с разных точек зрения и постепенно детализировать получаемые результаты).

В УСА реализуются следующие основные функции:

- навигация по множеству взаимосвязанных сущностей, представляющих таблицы и представления ИБ ЕИС в терминах ПрО;
- универсальный поиск, сортировка и отображение экземпляров выбранных сущностей (записей соответствующих таблиц);
- вывод детальных сведений по выбранным экземплярам сущностей (построение дерева значений атрибутов с раскрытием всех ссылок на записи связанных таблиц);
- прямое редактирование экземпляров сущностей (вставка, изменение, удаление записей соответствующих таблиц);
- контекстное редактирование экземпляров сущностей (ссылки вводятся пользователем не напрямую как суррогатные числовые коды, а посредством выбора необходимой записи из связанной таблицы).

Основными ожидаемыми результатами реализации и внедрения описанного информационно-программного комплекса являются:

- повышение эффективности использования ИБ ЕИС за счет предоставления авторизованного доступа к данным большему числу заинтересованных лиц;
- сокращение расходов на автоматизацию и информационную поддержку простых задач и задач разового характера;
- ускорение процессов ввода в эксплуатацию предметно-ориентированных подсистем, зависящих от данных, для актуализации которых не созданы специализированные средства (могут использоваться для наполнения БД и доступа к данным, пока не разработаны специализированные средства).